

PN - JP10170847 A 19980626  
 PD - 1998-06-26  
 PR - JP19960344548 19961209  
 OPD- 1996-12-09  
 TI - LIGHT BEAM SCANNING DEVICE  
 IN - NARITA MASAKI  
 PA - RICOH KK  
 IC - G02B26/10 ; G02B7/182

TI - Light beam scanning structure - uses screw to fix second reflecting mirror on stand situated at central portion of optical housing  
 PR - JP19960344548 19961209  
 PN - JP10170847 A 19980626 DW199836 G02B26/10 004pp  
 PA - (RICO ) RICOH KK  
 IC - G02B7/182 ;G02B26/10  
 AB - J10170847 The structure includes an optical housing (5) which consists of a converging lens which converges the light rays emitted by a light source towards a polygon mirror. The light rays are scanned by the polygon mirror and are deflected through several reflecting mirrors.  
 - The second reflecting mirror (6) has a protruded portion (20) fixed to the stand (31) through a screw (31).  
 - ADVANTAGE - Obtains satisfactory images. Ensures effective positioning of protruded portion of second reflecting mirror, disregarding heat deformation that may occur on central portion of housing.  
 - (Dwg.1/5)  
 OPD- 1996-12-09  
 AN - 1998-417863 [36]

PN - JP10170847 A 19980626  
 PD - 1998-06-26  
 AP - JP19960344548 19961209  
 IN - NARITA MASAKI  
 PA - RICOH CO LTD  
 TI - LIGHT BEAM SCANNING DEVICE  
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress decrease in picture quality due to vibration of, specially, the center part of an F&theta; mirror along the optical axis, etc., by providing a supporting method for a plastic &theta; mirror when high precision is needed.  
 - SOLUTION: This device consists of a light source 1, which emits a light beam, a converging lens group2, which converges the light beam, a rotary polygon mirror3, which makes a scan with the light beam, reflecting mirrors 4, 6, and 8, which reflect the said scanning light beam, and an optical housing5 which stores and supports those optical elements. The device which uses a plastic concave mirror6 as one of those optical elements is provided with a projection part20 on a nearly center back surface of the plastic concave mirror and this projection part is fixed to the optical housing.  
 - G02B26/10 ;G02B7/182

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

JP 10170847A

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to amelioration of the supporting structure of the concave mirror made from plastics especially about amelioration of the light beam scanner which used the concave mirror made from plastics as an optical element.

[0002]

[Description of the Prior Art] being influenced by internal distortion peculiar to a plastic part, since it is what attains optical-character ability by reflecting the concave mirror made from plastics by the reflective film vapor-deposited on the surface, without making the interior penetrate a light beam unlike the lens made from plastics which makes the interior penetrate a light beam -- there is nothing -- moreover -- shaping -- it is the easy and high optic of usefulness of low cost. For this reason, in the light beam scanner, it is used abundantly as a reflected light study element. That is, the concave mirror (F theta mirror) which has F theta property of a reflective mold has some merits/demerits which are described below to the plastics transparency mold F theta lens used for the conventional light beam scanner.

1: Since F theta mirror is what attains optical-character ability by reflecting by the reflective film which the interior was not made to penetrate a light beam as compared with the lens made from plastics, but was vapor-deposited on the surface, it is an advantageous method of not being influenced by internal distortion peculiar to a plastic part.

2: In F theta mirror, it is indispensable to form a reflector by vacuum evaporationo. The number of sheets which can be vapor-deposited at once changes with the thickness of F theta mirror by the vacuum evaporationo iron pot. Naturally, there is much vacuum evaporationo number of sheets whose one where thickness is thinner is 1 time. However, the rigidity of F theta mirror falls, so that thickness becomes thin, and it becomes easy to be influenced of vibration etc. Vibration changes the reflected light way of laser light, and degrades an image.

3: Since reflector 6a of F theta mirror 6 is a concave surface as shown in drawing 4, if the background (anti-reflector) of reflector 6a is set to plane 6b, the amount of center section becomes the thinnest. In the case of such a configuration, the mechanical strength for a center section becomes weak extremely. At this time, especially deformation of the mirror side by vibration or thermal expansion brings concentration of stress to a part for a center section, and has a bad influence on optical-character ability. Moreover, if the amount of center section vibrates in the direction X parallel to the direction of an optical axis by vibration from the outside, it will become the cause of image deterioration. Although it is indicated about the positioning method of a concave mirror by JP,57-63328,U "the pointing device of an optic" and the positioning method of the optical element which does not affect optical system by the temperature change / the fixed method is indicated by JP,62-75671,A "image formation equipment" at it, the above-mentioned fault is not canceled by these, either.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Next, drawing 5 (a) And (b) It is the conventional general drawing and the conventional cross section of a unit write-in [ optical ] using F theta mirror 6. The light source which consists of the laser diode with which a sign 1 carries out outgoing radiation of the light beam, the convergent lens with which 2 converges the light beam from the light source 1,

For the 1st clinch mirror and 5, as for F theta mirror and 7, optical housing and 6 are [ 3 / the rotating polygon (polygon mirror) as deflecting system and 4 / a cylindrical lens and 8 ] the 2nd clinch mirrors. F theta mirror 6 receives positioning of a longitudinal direction by fitting into the location notch 13 which formed the locating lug 12 prepared in the back center section of the mirror 6 in the housing 5 side (un-fixing) while it has the both ends by the side of the reflector dashed by two locating plates 11 set up in the inner base proper place of the optical housing 5 and receives positioning of a cross direction. However, in this conventional example, since the locating lug 12 was positioned by fitting in in a location notch 13 (it is not immobilization), the vibration to the direction of X of the center section of the F theta mirror 6 could not fully be prevented, therefore fault by vibration was not able to be canceled. This invention is made in view of the above, and it aims at proposing the manner of support of the theta mirror made from plastics in the case of the ability to search for a high precision. It aims at canceling faults, such as drawing deterioration which originates in the center section of the F theta mirror vibrating in the direction of an optical axis especially, and is generated.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The light source to which invention of claim 1 carries out outgoing radiation of the light beam in order to attain the above-mentioned purpose, A convergent-lens group as which a light beam is completed, and a rotating polygon which scans a light beam, It is the light beam scanner which consists of a reflective mirror in which a light beam scanned by rotating polygon is reflected, and optical housing which carries out receipt support of each of these optical elements. As one of the optical elements of these, in a thing using a concave mirror made from plastics, a lobe is prepared in the abbreviation central back of a concave mirror made from plastics, and it is characterized by fixing this lobe to optical housing. invention of claim 2 -- the above-mentioned lobe -- the vertical direction -- elastic deformation -- it is characterized by constituting in the shape of [ easy ] sheet metal.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of a gestalt which showed this invention to the accompanying drawing explains to details. Drawing 1 is the decomposition perspective diagram showing the supporting structure of F theta mirror of the example of 1 gestalt of this invention, and drawing 2 is the perspective diagram showing a \*\*\*\* condition. The supporting structure of this F theta mirror improves the supporting structure of F theta mirror shown in the light beam scanner used by explanation of the above-mentioned conventional example. Therefore, the same sign is attached and explained to the same portion as the above-mentioned conventional example. By forming the lobe 20 of a light-gage rectangle in the upper part of the center section of anti-reflector 6b which is the opposite side side of reflector 6a of F theta mirror (concave mirror made from plastics) 6 as shown in drawing 1 While preventing the vibration to the direction of X (the direction of an optical axis of the incident light to a center section) and the direction (the direction of X, and crossing direction) of Y of F theta mirror 6, and deformation, it is in the point of having permitted the deformation to a Z direction (the vertical direction). F theta mirror (concave mirror made from plastics) 6 is formed as a mirror of the shape of a strip of paper which has two planes parallel to a deviation side, in order to pass the laser beam which deflects a predetermined angle range and for a photo conductor to make it scan in general to the limit of width of face.

[0006] In the example of 1 gestalt of this invention, while supporting the front face of both ends of F theta mirror 6 by two support projections 25 prepared for the proper place at the base of inner of the optical housing 5, the elastic support member 26 which changes from elastic means, such as a flat spring, to the back side (rear-face side) of F theta mirror 6 corresponding to each support projection 25 is arranged, and F theta mirror 6 is supported from order both sides. Moreover, the flat plinth 27 is arranged on the housing base behind the support projection 25, the both-ends base of F theta mirror 6 is supported, and a center-section base is made into the condition of having floated. Moreover, behind [ center-section ] both support projection 25, protrusion immobilization of the two parallel board members 28 is carried out, in slot 28a between both the board members 28, the above-mentioned lobe 20 is fitted in and migration in the direction of Y is forbidden. Moreover, a base 29 is formed behind slot 28a, the posterior part inferior surface of tongue of a lobe 20 is supported on the upper surface of this base 29, and it fixes with a screw 31 using the screw hole 30 established in the

base 29, and hole 20a prepared in the lobe 20. Thus, as a means to regulate the migration to the upper part of F theta mirror 6 supported in housing, the lid which usually stops the upper surface opening of housing 5 and which is not illustrated is used. Thus, while according to this example of a gestalt pressing down the front face and rear face of both ends of F theta mirror 6 by the support projection 25 and the flat spring 26 so that positioning of the direction of X and positioning of a Z direction may be made at two longitudinal direction both ends of F theta mirror (concave mirror made from plastics) 6, a base and the upper surface are pressed down with the lid of a plinth 27 and housing. Moreover, in the center section of the F theta mirror, deformation to a Z direction is made possible, the flat spring-like lobe 20 forbidding the vibration to the direction of X and the direction of Y of a center section, and deformation.

[0007] Moreover, drawing 3 is a modification and the point of having performed flexibly the manner of support of the posterior part of the lobe 20 projected from slot 28a to back using the flat spring 35 characterizes it. According to this example of a gestalt, since the lobe 20 is supported by non-RLJDDO by the flat spring 35 in addition to the elasticity of flat-spring-like lobe 20 the very thing, depending on the degree of the draw-down of the lobe 20 by the flat spring 35, the motion to the Z direction of a mirror becomes still more nearly free. In addition, the lobe 20 of a mirror center section has sufficiently weak thickness and length to the deformation to the Z direction of F theta mirror 6, and even if it fixes a lobe 20 as mentioned above, it does not give a limit to the configuration to the Z direction of F theta mirror 6. And the restraining force to the direction of X and the direction of Y is demonstrated by fixing a lobe 20.

[0008]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to invention of claim 1, by preparing the lobe of the shape of sheet metal with the easy elastic deformation to the vertical direction in a part for the back center section of F theta mirror (concave mirror made from plastics), and fixing this lobe to a housing side, the vibration to X of F theta mirror and the direction of Y is prevented, and it becomes possible to obtain a good image. According to invention of claim 2, while preventing X of F theta mirror, and the amplitude of the direction of Y by having made the lobe of the shape of a flat spring of the back center section of the F theta mirror into the configuration which demonstrates rigidity in the direction of X, and the direction of Y, positioning of a Z direction serves as only both ends, and it becomes possible to make precision of a central lobe rough. For this reason, it becomes possible to disregard heat deformation of housing of a center section etc.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170847

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 26/10  
7/182

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10  
7/18

F  
Z

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全4頁)

(21) 出願番号 特願平8-344548

(71) 出願人 000006747

(22) 出願日 平成8年(1996)12月9日

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 成田 昌樹

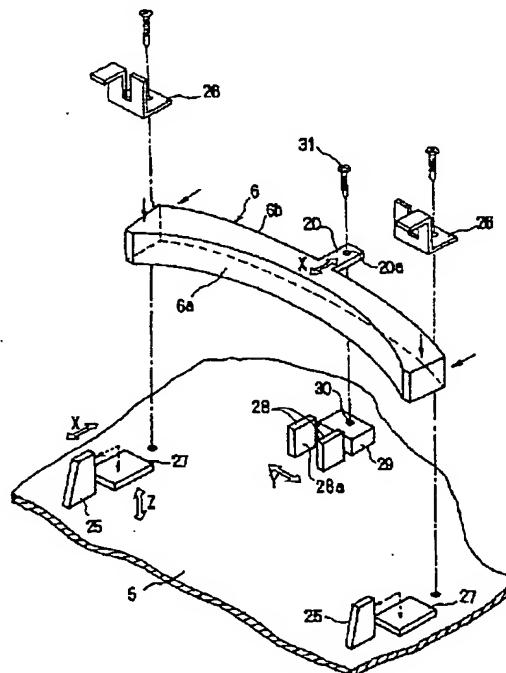
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(54) 【発明の名称】 光ビーム走査装置

(57) 【要約】

【課題】 高い精度を求められる場合のプラスチック製シータミラーの支持方法を提案することを目的としている。特に、Fシータミラーの中央部が光軸方向に振動することに起因して発生する画質の低下等の不具合を解消する。

【解決手段】 光ビームを射出する光源1と、光ビームを収束させる収束レンズ群2と、光ビームを走査する回転多面鏡3と、回転多面鏡により走査された光ビームを反射させる反射ミラー4、6、8と、これらの各光学素子を収納支持する光学ハウジング5とより構成される光ビーム走査装置であって、これらの光学素子の一つとしてプラスチック製凹面鏡6を用いたものにおいて、プラスチック製凹面鏡の略中央背面に突出部20を設け、この突出部を光学ハウジングに固定した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを出射する光源と、光ビームを収束させる収束レンズ群と、光ビームを走査する回転多面鏡と、回転多面鏡により走査された光ビームを反射させる反射ミラーと、これらの各光学素子を収納支持する光学ハウジングとより構成される光ビーム走査装置であって、これらの光学素子の一つとしてプラスチック製の凹面鏡を用いたものにおいて、プラスチック製凹面鏡の略中央背面に突出部を設け、この突出部を光学ハウジングに固定したことを特徴とする光ビーム走査装置。

【請求項2】 上記突出部を上下方向に弾性変形容易な薄板状に構成したことを特徴とする請求項1記載の光ビーム走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラスチック製凹面鏡を光学素子として用いた光ビーム走査装置の改良に關し、特にプラスチック製凹面鏡の支持構造の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 プラスチック製凹面鏡は、光ビームを内部に透過させるプラスチック製レンズとは異なり、光ビームを内部に透過させずに表面に蒸着した反射膜にて反射することにより光学性能を達成するものである為に、プラスチック成形品特有の内部歪みによる影響を受けることがなく、しかも成形容易且つ低成本の、有用性の高い光学部品である。このため、光ビーム走査装置において反射光学素子として多用されている。即ち、従来の光ビーム走査装置に用いられてきたプラスチック透過型Fシータレンズに対して、反射型のFシータ特性を有する凹面鏡(Fシータミラー)は、次に述べるいくつかのメリット/デメリットを持つ。

1: Fシータミラーは、プラスチック製レンズに比較して光ビームをその内部に透過させず表面に蒸着した反射膜にて反射することにより光学性能を達成するものであるために、プラスチック成形品特有の内部歪による影響を受けない有利な方法である。

2: Fシータミラーにおいては、反射面を蒸着により形成することが必須である。蒸着釜によって1回に蒸着可能な枚数は、Fシータミラーの厚みによって、変化する。当然、厚みが薄い方が1度の蒸着枚数が多い。しかし、厚みが薄くなるほどFシータミラーの剛性が低下して、振動等の影響を受け易くなる。振動はレーザー光の反射光路を変え、画像を劣化させる。

3: Fシータミラーの反射面6aは、図4に示すように四面となっているため、仮に反射面6aの裏側(反反射面)を平面6bとすると、中央部分が最も薄くなる。このような形状の場合、極端に中央部分の機械的強度が弱くなる。このとき、振動や熱膨張によるミラー面の変

形は特に中央部分に応力の集中をもたらして光学性能に悪影響を及ぼす。また、外部からの振動によって中央部分が光軸方向と平行な方向Xへ振動すると画像劣化の原因となる。特開昭57-63328号公報「光学部品の位置決め装置」には、凹面鏡の位置決め方法について開示され、特開昭62-75671号公報「画像形成装置」には温度変化/固定方法により光学系に影響を及ぼさない光学素子の位置決め方法が開示されているが、これらによっても上記不具合は解消されない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 次に、図5(a)及び(b)はFシータミラー6を用いた従来の光書き込みユニットの全体図及び断面図であり、符号1は光ビームを出射するレーザダイオードから成る光源、2は光源1からの光ビームを収束する収束レンズ、3は偏向器としての回転多面鏡(ポリゴンミラー)、4は第1折り返しミラー、5は光学ハウジング、6はFシータミラー、7はシリンドリカルレンズ、8は第2折り返しミラーである。Fシータミラー6は、光学ハウジング5の内底面適所に立設した2つの位置決め板11にその反射面側の両端部を突き当てられて前後方向の位置決めを受けると共に、ミラー6の背面中央部に設けた位置決め突起12を、ハウジング5側に設けた位置決め溝13に嵌合(非固定)することにより長手方向の位置決めを受ける。しかし、この従来例に於ては、位置決め突起12を位置決め溝13内に嵌合することにより位置決め(固定ではない)しているに過ぎない為、Fシータミラー6の中央部のX方向への振動を十分に阻止することができず、従って振動による不具合を解消することはできなかった。本発明は上記に鑑みてなされたものであり、高い精度を求める場合のプラスチック製シータミラーの支持方法を提案することを目的としている。特に、Fシータミラーの中央部が光軸方向に振動することに起因して発生する画質の低下等の不具合を解消することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決する為の手段】 上記目的を達成する為、請求項1の発明は、光ビームを出射する光源と、光ビームを収束させる収束レンズ群と、光ビームを走査する回転多面鏡と、回転多面鏡により走査された光ビームを反射させる反射ミラーと、これらの各光学素子を収納支持する光学ハウジングとより構成される光ビーム走査装置であって、これらの光学素子の一つとしてプラスチック製の凹面鏡を用いたものにおいて、プラスチック製凹面鏡の略中央背面に突出部を設け、この突出部を光学ハウジングに固定したことを特徴とする。請求項2の発明は、上記突出部を上下方向に弾性変形容易な薄板状に構成したことを特徴とする。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 以下、本発明を添付図面に示した形態例により詳細に説明する。図1は本発明の一形態例

のFシータミラーの支持構造を示す分解斜視図であり、図2は組立状態を示す斜視図である。このFシータミラーの支持構造は、上記従来例の説明で用いた光ビーム走査装置に示したFシータミラーの支持構造を改善したものである。従って、上記従来例と同一部分には同一符号を付して説明する。図1に示すようにFシータミラー（プラスチック製凹面鏡）6の反射面6aの反対側面である反反射面6bの中央部の上部には薄肉矩形の突出部20を設けることにより、Fシータミラー6のX方向（中央部への入射光の光軸方向）及びY方向（X方向と交差する方向）への振動、変形を防止する一方で、Z方向（上下方向）への変形を許容するようにした点にある。Fシータミラー（プラスチック製凹面鏡）6は、所定の角度範囲を偏向するレーザ光線を通過させて感光体の概ね幅いっぱいに走査させるため、偏向面に平行な2つの平面を有する短冊状のミラーとして形成される。

【0006】本発明の一形態例では、光学ハウジング5の内底面の適所に設けた2つの支持突起25によりFシータミラー6の両端部前面を支持すると共に、各支持突起25に対応するFシータミラー6の背面側（後面側）には板バネ等の弾性手段から成る弾性支持部材26を配置してFシータミラー6を前後両側から支持する。また、支持突起25の後方のハウジング底面上には平坦な台座27を配置してFシータミラー6の両端部底面を支持し、中央部底面は浮かせた状態とする。また、両支持突起25の中央部後方には2つの平行な板部材28を突設固定して両板部材28の間の溝28a内に上記突出部20を嵌合してY方向への移動を禁止する。また、溝28aの後方には台29を設け、この台29の上面で突出部20の後部下面を支持し、台29に設けたネジ穴30と、突出部20に設けた穴20aを利用してネジ31により固定する。このようにしてハウジング内に支持されたFシータミラー6の上方への移動を規制する手段としては、通常ハウジング5の上面開口を閉止する図示しない蓋を用いる。このようにこの形態例によれば、Fシータミラー（プラスチック製凹面鏡）6の長手方向両端2個所でX方向の位置決め及びZ方向の位置決めがなされるように、Fシータミラー6の両端部の前面及び後面を支持突起25及び板バネ26により押えると共に、底面及び上面を台座27及びハウジングの蓋により押えている。また、Fシータミラーの中央部では板ばね状の突出部20が中央部のX方向及びY方向への振動、変形を禁止しつつ、Z方向への変形を可能にしている。

【0007】また、図3は変形例であり、溝28aから

後方へ突出した突出部20の後部の支持方法を板バネ35を利用してフレキシブルに行った点が特徴的である。この形態例によれば、板バネ状の突出部20自体の弾性に加えて、突出部20が板バネ35により非リジッドに支持されているので、板バネ35による突出部20の締めつけの程度によってはミラーのZ方向への動きが更に自由になる。なお、ミラー中央部の突出部20は、Fシータミラー6のZ方向への変形に対して十分弱い厚みと長さを有しており、上記のように突出部20を固定したとしてもFシータミラー6のZ方向への形状に制限を与えない。しかも、突出部20を固定することによって、X方向、Y方向への規制力を発揮する。

#### 【0008】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明によれば、Fシータミラー（プラスチック製凹面鏡）の背面中央部分に上下方向への弾性変形が容易な薄板状の突出部を設け、この突出部をハウジング側に固定することによって、FシータミラーのX、Y方向への振動を防止して、良好な画像を得ることが可能となる。請求項2の発明によれば、Fシータミラーの背面中央部の板バネ状の突出部をX方向、Y方向へ剛性を発揮する形状としたことで、FシータミラーのX、Y方向の振幅を防止するとともに、Z方向の位置決めは両端のみとなり、中央突出部の精度をラフにすることが可能になる。このため、中央部のハウジングの熱変形等を無視することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一形態例のFシータミラーの支持構造の分解斜視図。

【図2】図1のFシータミラーの組立状態を示す斜視図。

【図3】図1の形態例の変形例を示す要部斜視図。

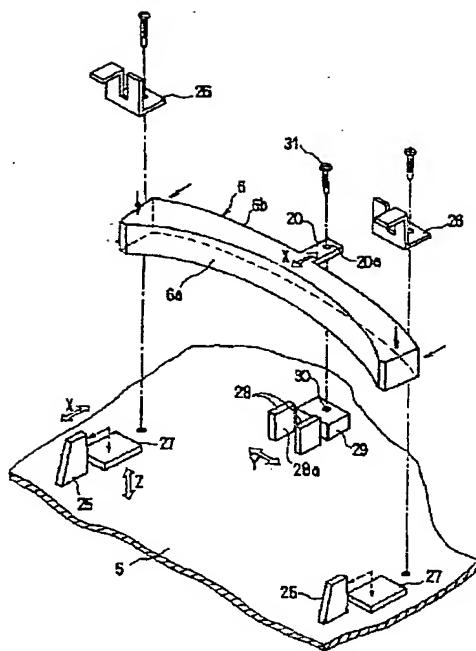
【図4】従来の欠点を説明する斜視図。

【図5】(a)及び(b)はFシータミラー6を用いた従来の光書き込みユニットの全体図及び断面図。

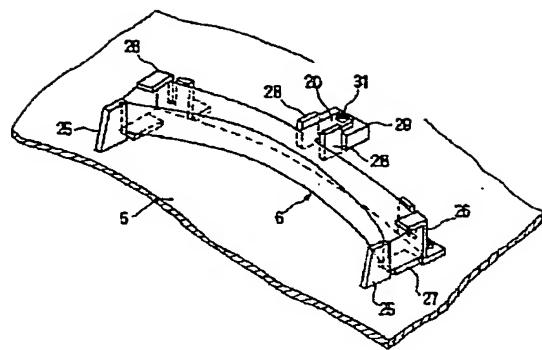
#### 【符号の説明】

1 光源、2 収束レンズ、3 回転多面鏡（ポリゴンミラー）、4 第1折り返しミラー、5 光学ハウジング、6 Fシータミラー、7 シリンドリカルレンズ、8 第2折り返しミラー、11 位置決め板、12 位置決め突起、13 位置決め溝、20 突出部、25 支持突起、26 弾性支持部材、27 台座、28 板部材、28a 溝、29 台、30 ネジ穴、31 ネジ、35 板バネ、

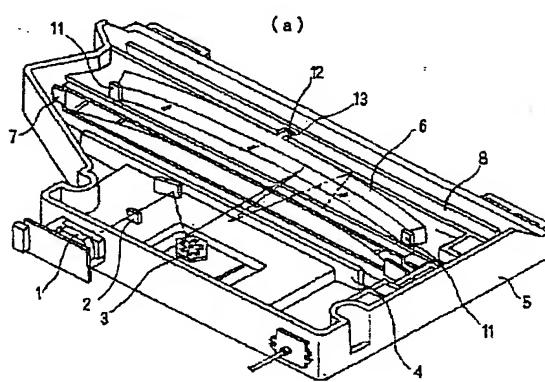
【図1】



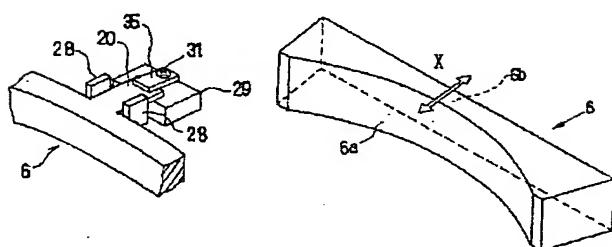
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

